

Guía de Seguridad 6.6

**Guía para la elaboración de la documentación
de cumplimiento de los requisitos
reglamentarios de los bultos de transporte
de material radiactivo no sujetos a aprobación**

CSN

Colección Guías de Seguridad del CSN

- 1 Reactores de Potencia y Centrales Nucleares
- 2 Reactores de Investigación y Conjuntos Subcríticos
- 3 Instalaciones del Ciclo del Combustible
- 4 Vigilancia Radiológica Ambiental
- 5 Instalaciones y Aparatos Radiactivos
- 6 Transporte de Materiales Radiactivos**
- 7 Protección Radiológica
- 8 Protección Física
- 9 Gestión de Residuos
- 10 Varios
- 11 Radiación Natural

Guía de Seguridad 6.6

**Guía para la elaboración
de la documentación de cumplimiento de
los requisitos reglamentarios de los bultos
de transporte de material radiactivo
no sujetos a aprobación**

Madrid, 14 de junio de 2017

Colección: Guías de Seguridad
Referencia: GSG-06.06

© Copyright Consejo de Seguridad Nuclear, 2017

Publicado y distribuido por:
Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 - Madrid
<http://www.csn.es>
peticiones@csn.es

Imprime: Cofás, S. A.
C/ Juan de la Cierva, 58. (Pol. Ind. Prado de Regordóño)
28936 Móstoles (Madrid)

Depósito legal: M-19968-2017



Impreso en papel reciclado

Índice

1. Preámbulo	5
2. Objeto y ámbito de aplicación	7
3. Definiciones.	8
4. Requisitos reglamentarios	9
5. Documentación de cumplimiento de un bulto no sujeto a aprobación de diseño	10
5.1 Alcance	10
5.2 Estructura de la documentación de cumplimiento	10
5.3 Contenido de la documentación de cumplimiento	11
 Anexo I. Tabla resumen de requisitos reglamentarios exi- gibles para los bultos exceptuados, industriales y tipo A.	 17
Anexo II. Referencias bibliográficas.	20

1. Preámbulo

El artículo 2.a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) [1], atribuye a este ente público la facultad de «elaborar y aprobar las instrucciones, circulares y guías de carácter técnico relativas a las instalaciones nucleares y radiactivas y a las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica».

Los requisitos que deben cumplir los bultos de transporte de material radiactivo son los definidos en los distintos reglamentos internacionales de transporte de mercancías peligrosas (reglamentos modales), de aplicación en España, como son los siguientes, que se citan junto a sus disposiciones de inserción en el Derecho interno:

- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) [2], a cuyo cumplimiento remite el Real Decreto vigente por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en el territorio español [3].
- Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID) [4], a cuyo cumplimiento remite el Real Decreto vigente por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril [5].
- Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea, de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) [6], a cuyo cumplimiento remite el Real Decreto vigente por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea [7].
- Código Marítimo Internacional sobre el transporte de mercancías peligrosas por vía marítima de la Organización Marítima Internacional (OMI) [8].

Salvo los requisitos relacionados con las especificidades de cada modo de transporte, el resto son prácticamente idénticos, ya que todos ellos se basan en las recomendaciones del Reglamento de transporte seguro de material radiactivo del OIEA, SSR-6 [9].

El transporte seguro de material radiactivo queda garantizado fundamentalmente por el bulto de transporte, es decir, por un diseño adecuado del embalaje, el establecimiento de límites sobre el contenido del material radiactivo a transportar y los procesos definidos para la carga de dicho material en el embalaje.

En la sección octava del Reglamento de transporte seguro de material radiactivo del OIEA y, por tanto, en los reglamentos modales, se establece qué diseños de bultos necesitan la aprobación de la autoridad competente. Estos son: bultos tipo B y tipo C, bultos de Hexafluoruro de Uranio y bultos para sustancias fisiónables.

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) tiene publicada la Guía de Seguridad GS-06.04 “Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte”[10], que trata de facilitar la elaboración de la documentación que se debe presentar junto con una solicitud de aprobación de diseño de bulto, entre la que se incluye el Estudio de Seguridad de ese bulto, pero no se aplica a los bultos no sujetos a aprobación de diseño, es decir a los bultos Excepcionados, bultos Industriales y bultos tipo A.

Por otra parte, también en la sección octava del Reglamento de transporte seguro de material radiactivo del OIEA se establece que en el caso de los diseños de bultos en que no se requiera un certificado de aprobación de la autoridad competente, el expedidor deberá facilitar, si esta lo pide, documentos demostrativos de que el modelo del bulto cumple las disposiciones aplicables (en adelante “documentación de cumplimiento”). Este requisito se ha trasladado tal cual a los reglamentos modales aplicables en España, pero esa disposición no concreta cómo deben ser los documentos demostrativos que menciona. El manual explicativo del Reglamento de transporte del OIEA, Guía de Seguridad SSG-26 [11], da alguna recomendación sobre el asunto, pero se considera que esa información sigue siendo muy poco detallada y que no ayuda suficientemente a los usuarios de la reglamentación.

La experiencia obtenida en los procesos de control e inspección del CSN demuestra que hay una gran confusión sobre este asunto, ya que los expedidores no tienen claro qué documentación deben generar para dar cumplimiento a la disposición antes citada y, cuando el CSN la ha solicitado en los procesos de inspección, esos expedidores presentan documentación muy dispar y, en algunos casos, insuficiente.

En la Instrucción del CSN IS-39 [12] sobre control y seguimiento de la fabricación de embalajes para el transporte de material radiactivo se establece, en su artículo quinto, el índice del contenido que debe tener la documentación de cumplimiento de un bulto no sujeto a aprobación de diseño.

Con la presente Guía se pretende facilitar a los usuarios la elaboración de la documentación de cumplimiento con la reglamentación de transporte de los bultos que no están sujetos a aprobación, de acuerdo con la estructura requerida en la IS-39 del CSN.

2. Objeto y ámbito de aplicación

Con la presente Guía se pretende:

- a) Facilitar la elaboración de la documentación de cumplimiento que incluya los Estudios de Seguridad de los bultos que no están sujetos a aprobación (bultos Exceptuados, bultos Industriales 1, 2 y 3, y bultos tipo A), de acuerdo con la estructura requerida en la IS 39 del CSN [12].
- b) Hacer una determinación rápida y clara de los requisitos del contenido de la documentación de cumplimiento para cada tipo de bulto.

Esta Guía de Seguridad se aplica a los expedidores españoles de materiales radiactivos en los diferentes modos de transporte que utilizan bultos de transporte que no están sujetos a aprobación de diseño, de acuerdo con la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas.

La Guía no se aplica a los bultos para los que se requiere aprobación de diseño. Para la elaboración de los Estudios de Seguridad de los bultos que requieren aprobación de diseño se recomienda seguir la Guía de Seguridad GS-06.04 del CSN [10].

3. Definiciones

Las definiciones de los términos y conceptos utilizados en la presente Guía se corresponden con los contenidos en la edición vigente de los siguientes documentos:

- Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (*SSR-6*). Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) [9].
- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) [2].
- Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID) [4].
- Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea (IT-OACI) [6].
- Código marítimo internacional de transporte de mercancías peligrosas (IMDG) [8].

4. Requisitos reglamentarios

El Reglamento de transporte del OIEA (SSR-6) [9] establece en su sección cuarta la clasificación de los bultos de transporte de material radiactivo y en su sección sexta y séptima los requisitos que han de cumplir los diseños de los diferentes tipos de bulto. En su sección octava, la SSR-6 establece que, en el caso de los diseños de bultos a los que no se requiera un certificado de aprobación del diseño emitido por la autoridad competente, el expedidor debe facilitar, si esa autoridad lo pide, los documentos demostrativos de que el diseño del bulto cumple con las disposiciones aplicables (documentación de cumplimiento).

Los citados requisitos se han trasladado a las reglamentaciones aplicables en España en los diferentes modos sobre transporte de mercancías peligrosas [2] [4] [6] [8], que en adelante se citarán como “normativa de transporte”

La tabla que se incluye en el anexo I a la presente Guía señala los párrafos de la SSR-6 [9] que son aplicables a los bultos Exceptuados, los bultos Industriales y los bultos tipo A. La tabla incluye, asimismo, una referencia al párrafo de la reglamentación sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR) en su edición vigente. Aunque no se han especificado los párrafos de todos los reglamentos modales, los requisitos son equivalentes. Se ha incluido la referencia de los párrafos del ADR al ser éste el modo de transporte más utilizado.

5. Documentación de cumplimiento de un bulto no sujeto a aprobación de diseño

5.1. Alcance

La seguridad en el transporte de material radiactivo se garantiza, en gran medida, por el diseño adecuado del bulto. Este diseño está asociado con el riesgo que conlleva el transporte del material que contiene: cuanto mayor riesgo tiene el contenido, más requisitos se imponen a los diferentes tipos de bultos. La tabla incluida en el anexo I señala esos requisitos para los bultos Exceptuados, Industriales y tipo A.

La Instrucción IS-39 del CSN, de 10 de junio de 2015, *en relación con el control y seguimiento de la fabricación de embalajes para el transporte de material radiactivo* [11], establece en su artículo quinto el índice del contenido mínimo que debe tener la documentación de cumplimiento con la normativa de transporte de un bulto no sujeto a aprobación de diseño.

Tal y como señala la IS-39, la documentación de cumplimiento puede ser emitida por el expedidor directamente, basándose en la documentación que le aporte el diseñador, el fabricante o el suministrador de los embalajes, o bien por el propio diseñador o fabricante. En cualquier caso, esa documentación debe tenerla el expedidor a disposición de la autoridad competente, según establece la normativa de transporte.

En el siguiente apartado se indica la estructura básica de esa documentación de cumplimiento, que coincide con la requerida por la IS-39.

5.2. Estructura de la documentación de cumplimiento

La documentación de cumplimiento contendrá la información necesaria para realizar un análisis del diseño del bulto desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiológica, que justifique el cumplimiento de cada uno de los requisitos aplicables de la normativa de transporte, siendo esta al menos, en función del tipo de bulto:

- a. Información administrativa básica.
- b. Especificaciones del contenido permitido.
- c. Especificaciones del embalaje.
- d. Características del funcionamiento del bulto.

- e. Listado de las disposiciones de la normativa de transporte de mercancías peligrosas que cumple el diseño del bulto.
- f. Requisitos para la operación del bulto.
- g. Requisitos para el mantenimiento y verificaciones periódicas del bulto.
- h. Sistema de gestión.
- i. Ilustración básica del bulto.
- j. Análisis técnicos (según proceda):
 - I. Análisis estructural.
 - II. Análisis térmico.
 - III. Análisis del diseño de la contención.
 - IV. Análisis de las tasas de dosis externas.

5.3. Contenido de la documentación de cumplimiento

El Consejo de Seguridad Nuclear considera que una referencia adecuada para la elaboración de la documentación de cumplimiento de los bultos no sujetos a aprobación de diseño es la guía elaborada por la Asociación europea de autoridades competentes en el transporte de material radiactivo (EACA) sobre los Estudios de Seguridad de los diseños de bultos de material radiactivo: *Technical Guide on Package Design Safety Reports for the Transport of Radioactive Material* [13]

La guía de la EACA define la estructura que debería tener la documentación de cumplimiento que se unifica en un documento denominado “Estudio de Seguridad del diseño del bulto”, independientemente del tipo de bulto, esto es, sujeto a aprobación o no, ya que la guía propone adoptar el mismo enfoque. La estructura de ese documento coincide básicamente con la requerida para la documentación de cumplimiento por la IS 39 del CSN.

El objetivo de la guía de la EACA es tratar de armonizar los Estudios de Seguridad de los bultos en todos los países europeos, de manera que se facilite la supervisión, control y, si es el caso, el licenciamiento de los mismos.

La revisión actualizada de la guía de la EACA en versión original y en español puede obtenerse a través de la página web del CSN: www.csn.es.

Independientemente de la recomendación anterior, a continuación se dan unas breves indicaciones sobre el alcance de la información que deben contener cada uno de los apartados de la documentación de cumplimiento.

a) Información administrativa básica

Se pretende en este punto reunir la información básica sobre un bulto que permita conocer el tipo de bulto en que se encuadra, su nombre comercial, quién lo ha diseñado, en qué modo de transporte puede utilizarse y si hay o no restricciones desde el punto de vista operacional. Asimismo, se indicará respecto a qué edición de la normativa de transporte se ha emitido la documentación de cumplimiento.

Estos datos son, en general, los que se pueden encontrar en un catálogo de productos y deberá contener al menos la siguiente información: nombre del diseño del bulto, diseñador, tipo de bulto, restricciones operacionales y en los modos de transporte, edición de la reglamentación que se toma como referencia para justificar el cumplimiento.

Un dato muy importante es la información sobre la edición de la normativa, pues permite conocer si serían de aplicación al diseño de bulto las disposiciones transitorias que establece la normativa de transporte para diseños que cumplan requisitos de ediciones anteriores a la vigente en cada momento.

b) Especificaciones del contenido permitido

Se pretende en este punto reunir la información acerca del contenido permitido, tal como su estado (sólido, líquido o gaseoso) y la naturaleza de los radionucleidos y sus cantidades (valores máximos de actividad, actividad específica, masa, etc.).

Hay que recordar en este punto que la seguridad del transporte radica en el bulto y que éste es el embalaje con el material radiactivo acondicionado de una determinada manera. Por lo tanto, es importante conocer el contenido que se transporta a fin de que, una vez acondicionado en el embalaje, el resultado (bulto de transporte) sea capaz de garantizar el transporte seguro.

c) Especificaciones del embalaje

Se describirán en este apartado las características del embalaje, como parte fundamental del bulto de transporte, incluyendo información como la lista de los componentes del embalaje (mecanismos de cierre, cuerpo, blindaje, sistemas de contención etc.), sus planos de diseño y las especificaciones de los materiales de los diferentes componentes. Asimismo, se identificará el sistema de contención de acuerdo con la definición de la normativa de transporte.

d) Características de funcionamiento del bulto

En este apartado se deberán identificar los principales principios y características del diseño del bulto que llevan a que se satisfagan los distintos requisitos de seguridad de la normativa de transporte, tal como la contención, las tasas de dosis en el exterior o los requisitos de evacuación del calor (si procede), en las diferentes condiciones de transporte (rutinarias y normales), teniendo en cuenta, además, el número de ciclos de transporte previsto en el caso de embalajes reutilizables.

e) Listado de las disposiciones de la normativa de transporte de mercancías peligrosas que cumple el diseño del bulto

Se identificarán los apartados de la normativa de transporte que se aplican al diseño de bulto. La demostración del cumplimiento de esos apartados puede realizarse remitiendo al apartado de la documentación de cumplimiento en el que se hacen los análisis estructurales, térmicos, de contención y blindaje.

Para la confección de este apartado se puede tener en cuenta la tabla incluida en el anexo I, que relaciona los tipos de bultos con los párrafos del Reglamento para el transporte seguro del OIEA [9] y el ADR [2] que les son de aplicación.

f) Requisitos para la operación del bulto

Se trata del procedimiento de uso de un bulto, que incluirá los requisitos específicos para su operación. Estos requisitos sirven de garantía adicional al propio diseño para que el transporte se lleve a cabo de manera segura. Incluirían las pruebas y controles a realizar antes del primer uso del bulto y antes de cada transporte, los requisitos de manejo del bulto durante su carga y descarga, los procedimientos de estiba en el medio de transporte o cualquier

equipamiento o control operacional suplementario a aplicar durante las operaciones de transporte, tales como blindajes adicionales o barreras térmicas externas al bulto o restricciones en los almacenamientos en tránsito.

g) Requisitos para el mantenimiento y verificaciones periódicas del bulto

Se trata del programa de mantenimiento del bulto, en el que deberían estar claramente definidos los requisitos mínimos de mantenimiento e inspección antes de cada expedición y los requisitos de mantenimiento e inspección periódica a lo largo de la vida operativa del embalaje.

En el alcance y periodicidad del mantenimiento e inspección de los bultos se deberían de tener en cuenta las recomendaciones de su diseñador.

h) Sistema de gestión

La normativa de transporte requiere que se establezca y aplique un sistema de gestión, que incluya el programa de garantía de calidad aplicado para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de la normativa en todas las actividades que comprende el transporte, entre ellas el diseño, la fabricación, las pruebas, la utilización, el mantenimiento y la inspección de los bultos.

La documentación de cumplimiento identificará el programa de garantía de calidad aplicado a las citadas actividades.

i) Ilustración básica del bulto

Se incluirá una ilustración del bulto no mayor de 16 cm por 22 cm, que muestre los elementos principales del bulto. Dicha ilustración debería indicar, al menos, las dimensiones externas del bulto, las masas de los principales componentes del embalaje (si dispusiera de varias partes) y la masa final del bulto tanto vacío como cargado.

j) Análisis técnicos

En este apartado se incluirán los análisis técnicos detallados realizados para respaldar la demostración del cumplimiento con los requisitos exigidos por la normativa de transporte. Estos análisis incluirán, según proceda:

- I. Análisis estructural.
- II. Análisis térmico.
- III. Análisis del diseño de la contención.
- IV. Análisis de las tasas de dosis externas.

Para cada análisis técnico se definirán y justificarán los criterios de aceptación, así como las hipótesis de diseño del bulto utilizadas en los mismos. La demostración del cumplimiento de requisitos en estos análisis se puede realizar a través de uno de los siguientes procedimientos o una combinación de ellos:

- Llevando a cabo ensayos reales con prototipos o modelos a escala.
- Refiriendo a demostraciones anteriores satisfactorias de índole suficientemente semejante, es decir, haciendo referencia a resultados de ensayo aceptables en otros bultos, que por sus características son similares. En este caso se deberá justificar la aplicabilidad de los resultados.
- Mediante cálculo o argumentación razonada, por ejemplo utilizando códigos informáticos validados. En este caso debería existir un consenso general en que los procedimientos de cálculo son adecuados y conservadores. Puede ser necesario validar las hipótesis utilizadas en los cálculos y modelos por medio de ensayos reales.

Los métodos empleados para cada análisis técnico incluirán una descripción de la técnica analítica utilizada, sus restricciones y su precisión, junto con la justificación de cómo ha sido utilizada para analizar el diseño del bulto.

Los resultados de los análisis se compararán con los criterios de aceptación y las hipótesis de diseño del bulto con el fin de justificar el cumplimiento con la normativa de transporte.

Análisis Estructural

El análisis estructural evaluará el comportamiento mecánico del bulto en condiciones de transporte rutinarias y normales de transporte, según los requisitos que correspondan a cada tipo de bulto, para aquellos componentes:

- a) Que forman parte del sistema de contención, y por lo tanto aseguran que el contenido del mismo no va a dispersarse.

- b) Que proporcionan el blindaje contra la radiación y, por lo tanto, aseguran que se cumplirán los límites de tasa de dosis en las diferentes condiciones de transporte.
- c) Cuyo comportamiento afecte de manera importante a los puntos a) y b).
- d) Que se emplean para el manejo y sujeción del bulto durante el transporte.

Análisis térmico

El análisis térmico, si procede, evaluará el comportamiento térmico del bulto en condiciones de transporte rutinarias y normales durante el transporte, incluyendo, según corresponda al tipo de bulto, una evaluación de los esfuerzos térmicos, las temperaturas superficiales y el comportamiento térmico de los componentes del sistema de contención y del blindaje, así como de los componentes cuyo comportamiento tenga un efecto importante sobre aquellos.

Análisis del diseño de la contención

Incluirá una evaluación con respecto a los requisitos reglamentarios definidos para evitar la pérdida o dispersión, o para limitar la liberación, del contenido del bulto en condiciones de transporte rutinarias y normales, según proceda para cada tipo de bulto.

Análisis de la tasa de dosis externa

Este análisis cubrirá la evaluación de las tasas de dosis en condiciones de transporte rutinario y normal, según proceda.

El análisis tomará como base de partida un contenido radiactivo máximo o un contenido que ocasione las tasas de dosis máximas en la superficie del bulto y a las distancias definidas en la normativa de transporte.

Anexo I. Tabla resumen de requisitos reglamentarios exigibles para los bultos exceptuados, industriales y tipo A

	[§ SSR-6 (2012)]	§ 2015ADR *	Tipo de bulto					Comentarios
			Exceptuado	BI-1	BI-2	BI-3	A	
DEFINICIONES	[226]	2.2.7.1.3		x	x	x		Material BAE
	[239]	2.2.7.1.3	x				x	Material radiactivo en forma especial (MRFE)
	[241]	2.2.7.1.3		x	x	x		Material OCS
GdC	[306]	1.7.3	x	x	x	x	x	Garantía de calidad en el sistema de gestión.
NIVELES DE ACTIVIDAD Y CLASIFICACIÓN	[422-427]	2.2.7.2.4.1.1 - 2.2.7.2.4.1.7	x					§§423(e) y 424(c): transporte por correo
	[408-411]	2.2.7.2.3.1.2 (M) 2.2.7.2.4.2 y 3.3.1 SP 336		x	x	x		Clasificación BAE y niveles de actividad, §410: transporte aéreo
	[412-414]	2.2.7.2.3.2 y 2.2.7.2.4.3		x	x	x		Clasificación OCS y niveles de actividad
	[429,430]	2.2.7.2.4.4					x	Nivel de actividad para un bulto del Tipo A
REQUISITOS Y CONTROLES PARA EL TRANSPORTE	[504]	4.1.9.1.3		x	x	x	x	Transporte de otras mercancías
	[507]	1.7.5, 2.1.3.5.3,(M)	x	x	x	x	x	Riesgo secundario
	[508]	4.1.9.1.2	x	x	x	x	x	Contaminación transitoria sobre el bulto
	[515,516]	1.7.1.5 (M), 2.2.7.2.4.1.2	x					Requisitos para bultos exceptuados
	[517]	4.1.9.2.1		x	x	x		Nivel de radiación de materiales BAE u OCS no blindados
	[521]	4.1.9.2.5		x	x	x		Criterios embalado materiales BAE y OCS
	[522]	7.5.11 CV33 (2)		x	x	x		Nivel de actividad en el medio de transporte
	[526]	4.1.9.1.10		x	x	x	x	Límites IT e ISC
	[527,528]	4.1.9.1.11 y 12		x	x	x	x	Nivel de radiación en el punto de contacto de un bulto
	[573]	7.5.11 CV33 (3.5)		x	x	x	x	Uso exclusivo
	[575]	-		x	x	x	x	Transporte marítimo

* En esta columna, el símbolo “-” significa que el ADR no tiene equivalencia con el párrafo del SSR-6, “M” significa que el párrafo del ADR tiene modificaciones en comparación con el párrafo del SSR-6. (Extraída y adaptada de la guía europea de la EACA [13])

Tabla resumen de requisitos reglamentarios exigibles para los bultos exceptuados, industriales y tipo A (*continuación*).

	[§ SSR-6 (2012)]	§ 2015ADR *	Tipo de bulto					Comentarios
			Exceptuado	BI-1	BI-2	BI-3	A	
REQUISITOS PARA MATERIALES RADIACTIVOS Y PARA EMBALAJES Y BULTOS	[601]	2.2.7.2.3.1.3			x	x		Para materiales BAE-III
	[602-604]	2.2.7.2.3.3.1 y 2	x				x	Para MRFE
	[607-618]	6.4.2.1 - 12	x	x	x	x	x	Disposiciones generales
	[619-621]	-	x	x	x	x	x	Transporte aéreo y para un bulto del Tipo C
	[624]	6.4.5.2			x			Requisitos relativos a bultos BI-2
	[625]	6.4.5.3				x		Requisitos relativos a bultos BI-3
	[626]	6.4.5.4.1			x			Requisitos alternativos bultos BI-2
	[627-630]	6.4.5.4.2 - 5			x	x		Requisitos alternativos bultos BI-2 y BI-3
	[636]	6.4.7.2		x	x	x	x	Dimensión mínima externa bulto tipo A
	[637-647]	6.4.7.3 - 13				x	x	Requisitos relativos a bulto tipo A
	[648]	6.4.7.14				x	x	Criterios de aceptación ensayos para bultos tipo A
	[649]	6.4.7.15				x	x	Líquidos en bultos tipo A
	[650]	6.4.7.16					x	Líquidos en bultos tipo A
	[651]	6.4.7.17					x	Gases en bultos tipo A
	[674-675]	6.4.11.2 y 3	x	x	x	x	x	Sustancias fisionables exceptuadas

* En esta columna, el símbolo “-” significa que el ADR no tiene equivalencia con el párrafo del SSR-6, “M” significa que el párrafo del ADR tiene modificaciones en comparación con el párrafo del SSR-6. (Extraída y adaptada de la guía europea de la EACA [13])

Tabla resumen de requisitos reglamentarios exigibles para los bultos exceptuados, industriales y tipo A (*continuación*).

	[§ SSR-6 (2012)]	§ 2015ADR *	Tipo de bulto					Comentarios
			Exceptuado	BI-1	BI-2	BI-3	A	
PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO	[701]	6.4.12.1	x	x	x	x	x	Metodos de ensayo. Demostración del cumplimiento
	[702]	6.4.12.2			x	x	x	Evaluación tras ensayos
	[703]	2.2.7.2.3.1.4			x	x		Ensayo de lixiviación para materiales BAE-III y MR de baja dispersión (MRBD)
	[704-711]	2.2.7.2.3.3.4 - 2.2.7.2.3.3.8	x				x	Ensayos para MRFE
	[713-715]	6.4.12.3			x	x	x	Preparación de un bulto para los ensayos
	[716]	6.4.13			x	x	x	Integridad de la contención y el blindaje, y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad
	[717]	6.4.14			x	x	x	Blanco para los ensayos de caída
	[719, 720]	6.4.15.1 - 6.4.15.2			x	x	x	Disposiciones generales para los ensayos en condiciones de transporte normales
	[721]	6.4.15.3				x	x	Ensayo de aspersión con agua
	[722]	6.4.15.4			x	x	x	Ensayo de caída libre
	[723]	6.4.15.5			x	x	x	Ensayo de apilamiento
	[724]	6.4.15.6				x	x	Ensayo de penetración
	[725]	6.4.16					x	Ensayos adicionales para bultos del Tipo A (líquidos y gases)

* En esta columna, el símbolo “-” significa que el ADR no tiene equivalencia con el párrafo del SSR-6, “M” significa que el párrafo del ADR tiene modificaciones en comparación con el párrafo del SSR-6. (Extraída y adaptada de la guía europea de la EACA [13])

Anexo II. Referencias Bibliográficas

1. Ley 15-1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
2. Enmiendas a los anejos A y B del Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR 2015), adoptadas en Ginebra el 1 de julio de 2014, BOE 16/04/2015.
3. Real Decreto 97-2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
4. Enmiendas al Reglamento relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID 2015), anejo al Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), hecho en Berna el 9 de mayo de 1980, adoptadas por la Comisión de expertos para el transporte de mercancías peligrosas en su 53ª sesión celebrada en Berna el 22 de mayo de 2014. BOE 23/02/2015.
5. Real Decreto 412-2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.
6. Resolución de 19 de diciembre de 2014, de la Dirección General de Aviación Civil, por la que se publica el Anexo 18 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago 1944) relativo al “Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea”, y las Instrucciones Técnicas para el Transporte Seguro de Mercancías Peligrosas por vía Aérea (Documento OACI 9284/AN/905)., BOE 10/04/2015.
7. Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y se modifica el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.
8. The IMDG Code, 2014, IMO (página web IMO).
9. SSR-6, Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, 2012, OIEA.
10. GS 06-04 Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo, aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte.

- 11 SSG-26, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition), 2014, OIEA.
- 12 Instrucción IS-39, de 10 de junio de 2015, del Consejo de Seguridad Nuclear, en relación con el control y seguimiento de la fabricación de embalajes para el transporte de material radiactivo.
- 13 Technical Guide. Package Design Safety Reports for the Transport of Radioactive Material, edition 3, 2014, EACA.

Colección Guías de Seguridad

1. Reactores de potencia y centrales nucleares

1.1 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación en centrales nucleares.

CSN, 1986 (16 págs.) Referencia: GSG-01.01.

1.2 Modelo dosimétrico en emergencia nuclear.

CSN, 1990 (24 págs.) Referencia: GSG-01.02.

1.3 Plan de Emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 2007), (32 págs.) Referencia: GSG-01.03.

1.4 Control y vigilancia radiológica de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por centrales nucleares.

CSN, 1988 (16 págs.) Referencia: GSG-01.04.

1.5 Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.

CSN, 1990 (Rev. 1, 2004), (48 págs.) Referencia: GSG-01.05.

1.6 Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación.

CSN, 1990 (24 págs.) Referencia: GSG-01.06.

1.7 Información a remitir al CSN por los titulares sobre la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1997 (Rev. 2, 2003), (64 págs.) Referencia: GSG-01.07.

1.9 Simulacros y ejercicios de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1996 (Rev. 1, 2006), (20 págs.) Referencia: GSG-01.09.

1.10 Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.

CSN, 1996 (Rev. 2, 2017), (56 págs.) Referencia: GSG-01.10.

1.11 Modificaciones de diseño en centrales nucleares.

CSN, 2002 (48 págs.) Referencia: GSG-01.11.

1.12 Aplicación práctica de la optimización de la protección radiológica en la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1999 (32 págs.) Referencia: GSG-01.12.

1.13 Contenido de los reglamentos de funcionamiento de las centrales nucleares.

CSN, 2000 (20 págs.) Referencia: GSG-01.13.

1.14 Criterios para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad.

CSN, 2001 (Rev. 1, 2007), (32 págs.) Referencia: GSG-01.14.

1.15 Actualización y mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad.

CSN, (Rev. 1, 2017), (26 págs.) Referencia: GSG-01.15.

1.16 Pruebas periódicas de los sistemas de ventilación y aire acondicionado en centrales nucleares.

CSN, 2007 (24 págs.) Referencia: GSG-01.16.

1.17 Aplicación de técnicas informadas por el riesgo a la inspección en servicio (ISI) de tuberías.

CSN, 2007 (36 págs.) Referencia: GSG-01.17.

1.18 Medida de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares.

CSN, (Rev. 1, 2016), (92 págs.) Referencia: GSG-01.18.

1.19 Requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

CSN, 2011 (96 págs.) Referencia: GSG-01.19.

2. Reactores de investigación y conjuntos subcríticos

3. Instalaciones del ciclo del combustible

3.1 Modificaciones en instalaciones de fabricación de combustible nuclear.
CSN, 2012 (32 págs.) Referencia: GSG-03-01.

4. Vigilancia radiológica ambiental

4.1 Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.
CSN, 1993 (24 págs.) Referencia: GSG-04.01.

4.2 Plan de Restauración del Emplazamiento.
CSN, 2007 (30 págs.) Referencia: GSG-04.02.

4.3 Metodología de comprobación del estado radiológico de un emplazamiento previa a su liberación.
Niveles genéricos de liberación.
CSN, 2013 (30 págs.) Referencia: GSG-04.03.

5. Instalaciones y aparatos radiactivos

5.1 Documentación técnica para solicitar la autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas de manipulación y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados (2ª y 3ª categoría).
CSN, 1986 (Rev. 1, 2005), (32 págs.) Referencia: GSG-05.01.

5.2 Documentación técnica para solicitar autorización de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2ª y 3ª categoría).
CSN, 1986 (Rev. 1, 2005), (28 págs.) Referencia: GSG-05.02.

5.3 Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas.
CSN, 1987 (Rev. 1, 2013), (12 págs.) Referencia: GSG-05.03.

5.5 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de radioterapia.
CSN, 1988 (28 págs.) Referencia: GSG-05.05.

5.6 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas.
CSN, 1988 (20 págs.) Referencia: GSG-05.06.

5.7 Documentación técnica necesaria para solicitar autorización de puesta en marcha de las instalaciones de rayos X para radiodiagnóstico.
Anulada⁽¹⁾.

5.8 Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2014), (42 págs.) Referencia: GSG-05.08.

5.9 Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X.
CSN, 1998 (20 págs.) Referencia: GSG-05.09.

5.10 Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2005), (24 págs.) Referencia: GSG-05.10.

5.11 Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos X para diagnóstico.
CSN, 1990 (28 págs.) Referencia: GSG-05.11.

5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas. CSN, 1998 (60 págs.) Referencia: GSG-05.12.

5.14 Seguridad y protección radiológica de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial. CSN, 1998 (Rev.1, 2015), (64 págs.) Referencia: GSG-05.14.

5.15 Documentación técnica para solicitar aprobación de tipo de aparato radiactivo. CSN, 2001 (28 págs.) Referencia: GSG-05.15.

5.16 Documentación técnica para solicitar autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales. CSN, 2001 (32 págs.) Referencia: GSG-05.16.

6. Transporte de materiales radiactivos

6.1 Garantía de calidad en el transporte de sustancias radiactivas. CSN, 2002 (32 págs.) Referencia: GSG-06.01.

6.2 Programa de protección radiológica aplicable al transporte de materiales radiactivos. CSN, 2002 (54 págs.) Referencia: GSG-06.02.

6.3 Instrucciones escritas de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera. CSN, 2004 (Rev.1, 2012), (32 págs.) Referencia: GSG-06.03.

6.4 Documentación para solicitar autorizaciones en el transporte de material radiactivo: aprobaciones de bultos y autorización de expediciones de transporte. CSN, 2006 (36 págs.) Referencia: GSG-06.04.

6.5 Guía de ayuda para la aplicación de los requisitos reglamentarios sobre transporte de material radiactivo. CSN, 2011 (Actualizada según el ADR de 2015), (225 págs.) Referencia: GSG-06.05.

6.6 Guía para la elaboración de la documentación de cumplimiento de los requisitos reglamentarios de los bultos de transporte de material radiactivo no sujetos a aprobación. CSN, 2017, (28 págs.) Referencia: GSG-06.06.

7. Protección radiológica

7.1 Requisitos técnico-administrativos para los servicios de dosimetría personal. CSN, 1985 (Rev.1, 2006), (54 págs.) Referencia: GSG-07.01.

7.2 Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente servicio o unidad técnica. Anulada⁽²⁾.

7.3 Bases para el establecimiento de los servicios o unidades técnicas de protección radiológica. CSN, 1987 (Rev. 1, 1998), (36 págs.) Referencia: GSG-07.03.

7.4 Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes. Anulada⁽³⁾.

7.5 Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico. CSN, 1989 (Rev. 1, 2005), (50 págs.) Referencia: GSG-07.05.

7.6 Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo de combustible nuclear.

CSN, 1992 (Rev. 1, 2016), (56 págs.) Referencia: GSG-07.06.

7.7 Control radiológico del agua de bebida.

Anulada⁽⁴⁾.

7.9 Manual de cálculo de dosis en el exterior de las instalaciones nucleares.

CSN, 2006 (36 págs.) Referencia: GSG-07.09.

7.10 Plan de Emergencia Interior en instalaciones radiactivas.

CSN, 2009 (24 págs.) Referencia: GSG-07.10.

8. Protección física

8.1 Protección física de los materiales nucleares en instalaciones nucleares y en instalaciones radiactivas.

CSN, 2000 (32 págs.). Referencia GSG-08.01.

8.2 Elaboración, contenido y formato de los planes de protección física de las instalaciones y los materiales nucleares.

CSN, 2012 (40 págs.). Referencia GSG-08.02.

9. Gestión de residuos

9.1 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad.

CSN, 1991 (16 págs.) Referencia: GSG-09.01.

9.2 Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en instalaciones radiactivas.

CSN, 2001 (28 págs.) Referencia GSG-09.02.

9.3 Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares.

CSN, 2008 (44 págs.) Referencia GSG-09.03.

9.4 Evaluación de seguridad a largo plazo de los almacenamientos superficiales definitivos de residuos radiactivos de media y baja actividad.

CSN, 2013 (18 págs.) Referencia GSG-09.04.

10. Varios

10.1 Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares.

CSN, 1985 (Rev. 2, 1999), (16 págs.) Referencia: GSG-10.01.

10.2 Sistema de documentación sometida a programas de garantía de calidad en instalaciones nucleares.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2002), (20 págs.) Referencia: GSG-10.02.

10.3 Auditorías de garantía de calidad.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2001), (24 págs.) Referencia: GSG-10.03.

10.4 Garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (8 págs.) Referencia: GSG-10.04.

10.5 Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 1999), (24 págs.) Referencia: GSG-10.05.

10.6 Garantía de calidad en el diseño de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 2002), (16 págs.) Referencia: GSG-10.06.

10.7 Garantía de calidad en instalaciones nucleares en explotación.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2000), (20 págs.) Referencia: GSG-10.07.

10.8 Garantía de calidad para la gestión de elementos y servicios para instalaciones nucleares.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2001), (24 págs.) Referencia: GSG-10.08.

10.9 Garantía de calidad de las aplicaciones informáticas relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares.

CSN, 1998 (20 págs.) Referencia: GSG-10.09.

10.10 Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos.

CSN, 2000 (20 págs.) Referencia: GSG-10.10.

10.11 Garantía de calidad en instalaciones radiactivas de primera categoría.

CSN, 2000 (16 págs.) Referencia: GSG-10.11.

10.12 Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras.

CSN, 2003 (36 págs.) Referencia: GSG-10.12.

10.13 Garantía de calidad para el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares.

CSN, 2003 (28 págs.) Referencia: GSG-10.13.

11. Radiación Natural

11.1 Directrices sobre la competencia de los laboratorios y servicios de medida de radón en aire.

CSN, 2010 (32 págs.) Referencia: GSG-11.01.

11.2 Control de la exposición a fuentes naturales de radiación.

CSN, 2012 (24 págs.) Referencia: GSG-11.02.

11.3 Metodología para evaluación del impacto radiológico de las industrias NORM.

CSN, 2012 (42 págs.) Referencia: GSG-11.03.

11.4 Metodología para la evaluación de la exposición al radón en los lugares de trabajo.

CSN, 2012 (32 págs.) Referencia: GSG-11.04.

Guía de Seguridad 6.6

**Guía para la elaboración de la documentación
de cumplimiento de los requisitos
reglamentarios de los bultos de transporte
de material radiactivo no sujetos a aprobación**

Colección Guías de
Seguridad del CSN

GS.6.6-2017